Communauté d'Agglomération
Saint-Avold Synergie

Lutte contre le ruissellement et l'érosion des terres agricoles sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Saint-Avold Synergie

Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)

Année 2023

Table des matières

1. Objet de l'étude et contenu 3
2. Périmètre de l'étude 3
3. Contenu de l'étude 4
   3.1. Méthodologie 4
   3.2. Phase 1 : Etat des lieux des problèmes de ruissellement et d'érosion des sols 4
      a) Collecte des données 4
      b) Diagnostic des bassins versants 5
      c) Diagnostic des réseaux 6
      d) Besoins complémentaires 6
      e) Rendu de la phase 1 6
   3.3. Phase 2 : Diagnostic hydrologique et hydraulique 7
      a) Etude hydrologique 7
      b) Etude hydraulique 7
      c) Rendu de phase 2 7
   3.4. Phase 3 : Programme d'actions 8
      a) Préconisations d'aménagement du bassin versant 8
      b) Préconisations d'aménagement des réseaux d'eaux pluviales 9
      c) Rendu de phase 3 9
4. Pilotage de l'étude 10
   4.1. Comité de pilotage 10
   4.2. Réunions 10
   4.3. Documents à produire 10
5. Déroulement de l'étude 10
   5.1. Délai 10
   5.2. Mise à disposition de documents existants 11

1. Objet de l'étude et contenu

La Communauté d'Agglomération Saint-Avold Synergie (CASAS) est composée de 41 communes et exerce la compétence assainissement depuis l'application de la Loi Notre pour les communes du nord.

Lors de forts épisodes pluvieux certains secteurs de la CASAS, sont sensibles aux phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols.

Les inondations et les coulées de boue sont les conséquences de deux phénomènes :

- Les ruissellements qui se produisent suite aux longues pluies d'hiver ou d'automne. Les ruissellements sont dus à une saturation du sol, qui ne lui permet plus d'infiltrer suffisamment les précipitations, entraînant ainsi la mise en place des ruissellements.
- Les coulées de boue causées par des pluies violentes. Lors de ces phénomènes, les pluies sont si intenses que les capacités d'infiltration des sols nus sont rapidement dépassées, ce qui provoque la formation des ruissellements et des coulées de boue.

Les coulées de boue provoquées par ces phénomènes présentent des dommages à plusieurs niveaux :

- Impact sur la qualité des milieux naturels (apports de sédiments),
- Impact sur les biens publics et privés,
- Impact sur les pertes agronomiques.

L'objectif de la présente étude est de résoudre les problématiques d'inondation liées au ruissellement avec la mise en place un programme d'actions visant à lutter contre les phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols.

Elle aura la particularité de dimensionner en vue d'aménager les bassins versants avec des ouvrages de lutte contre les ruissellements en privilégiant :

1- des ouvrages d'hydrauliques douces (fascines, bandes enherbées, haies, noues, …),
2- les ouvrages structurants (mares tampons, fossés, noues, zones d'expansion de crues enherbées),
3- les actions liées aux pratiques agricoles (limitation de l'érosion, de la production d'eau de ruissellement, (différence entre sols nus et végétalisés/cultivés)),
4- les techniques visant à améliorer les conditions d'écoulement des réseaux se trouvant à l'aval de ces phénomènes (déraccordement des eaux pluviales, stockage, …).

L'étude sera composée de 3 phases :

- Phase 1 : Etat des lieux des problèmes de ruissellement,
- Phase 2 : diagnostic hydraulique et hydrologique,
- Phase 3 : Programme d'actions.

2. Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude portera sur les communes de Saint-Avold, Macheren, Valmont et Lachambre.

Un repérage des désordres a déjà été effectué mais une vérification sera effectuée afin de n'oublier aucun ruissellement de nature agricole.

Ces dysfonctionnements seront traités à l'échelle des bassins versants.

Ces bassins versants seront déterminés comme problématiques par le prestataire et feront l'objet de l'étude.

Commune	Localisation des ruissellements
Lachambre	Lotissement les Hauts d'Alésia (quartier gare) et rue Pré Kolas (village)
Macheren	Petit Ebersviller : rue du Wehneck ; rue du chemin de fer
Saint-Avold	Quartier Dourdh'al ; Quartier Lemire ; rue de la Cascade
Valmont	Rue du Wehneck, Lotissement des blés d'or, rue du 26 Novembre

3. Contenu de l'étude

3.1. Méthodologie

L'objectif de la présente étude est la réalisation d'un diagnostic précis des phénomènes de ruissellement et coulées de boues et d'élaborer des propositions d'actions opérationnelles visant à réduire leurs impacts sur les zones urbanisées.

Objectifs :

- Définir les cheminements et axes d'écoulement des ruissellements et coulées d'eaux boueuses,
- Localiser précisément des secteurs vulnérables,
- Qualifier et quantifier ces phénomènes,
- Localiser et estimer la capacité des ouvrages limitants,
- Etudier les possibilités d'aménagement – plusieurs possibilités devront être proposées avec les avantages et les inconvénients
- Elaborer un programme d'actions réaliste et hiérarchisé,
- Proposer un chiffrage pour le programme des travaux proposés et indiquer également les coûts d'entretien et d'exploitation des aménagements.

Les propositions d'aménagements qui seront proposées seront émises sur la base de l'application des 5 principes fondateurs de la lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols :

- Agir globalement sur un bassin versant ;
- Traiter le ruissellement à la parcelle avec, pour objectif principal l'infiltration ou la rétention de l'eau là où elle tombe ;
- Préférer une rétention temporaire plutôt qu'une rétention permanente des volumes ruisselés ;
- Maîtriser de façon pérenne les problèmes de ruissellement en induisant un changement de pratiques des acteurs du bassin versant concerné ;
- Intégrer dès la conception du programme de travaux de l'importance de la surveillance et de l'entretien des ouvrages végétalisés qui seront réalisés.

Le futur programme de travaux s'articulera en deux parties.
Une partie des travaux concernera la mise en œuvre d'ouvrages d'hydrauliques douces et structurants fondés sur la nature.
L'autre partie se consacrera à la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques au niveau des réseaux eux-mêmes en passant par un déraccordement (autant que faire se peut des eaux pluviales du réseau situé juste en aval des ruissellements) et la mise en œuvre de bassins de pollution/rétention éventuels.

3.2. Phase 1 : Etat des lieux des problèmes de ruissellement et d'érosion des sols

a) Collecte des données

Le prestataire se rapprochera du maitre d'ouvrage pour recueillir les données existantes sur la zone d'étude mais pas uniquement.
Il recueillera en autre les données sur le milieu physique :

- topographie disponible, étude des cartes topographiques, du cadastre, du Recensement Général Agricole, des photos aériennes, et de tout document relatif à l'occupation du sol passée, actuelle ou future permettant d'appréhender l'évolution du fonctionnement du bassin versant étudié sur les trente dernières années,
- historique des crues, arrêtés des catastrophes naturelles, articles de presse, photos des sites touchés,
- enquête auprès des élus et des riverains sinistrés, recueil d'informations sur les hauteurs, durées, fréquences, rapidités des crues, recueil des repères de crues, recueil des coûts d'indemnisation d'assurance permettant l'estimation du coût global des sinistres par année,
- données pluviométriques,

- données hydrogéologiques (suivi piézométrique si disponible),
- données hydrologiques (notamment issue de station hydrométrique),
- réseaux d'eau pluviale et gestion du ruissellement dans les secteurs habités,
- réseaux d'assainissement (caractéristiques, âge, état, maillage) y compris en menant une campagne topographique selon le besoin de modéliser le fonctionnement des réseaux,
- données sur les ouvrages de franchissement, (pont, busage, passerelle, etc.) y compris en menant une campagne topographique selon le besoin de modéliser le fonctionnement des ouvrages.

Le prestataire recherchera également d'autres détenteurs d'informations : commune, propriétaires riverains, acteurs locaux, associations, …).

A noter que la CASAS est en train de finir son zonage pluvial et que le prestataire de cette étude a réalisé un travail de cartographies répertoriant les axes de ruissellement, les bassins versants, les milieux récepteurs, les contraintes à l'infiltration et également la localisation des terrains avec une pente comprise entre 5 et 10% et les pentes supérieures à 10%.
Les bassins versants et les axes de ruissellement seront à vérifier mais serviront de base de travail.
Une première synthèse des évènements historiques sera réalisée.
Une synthèse des données recueillies devra être réalisée sous format cartographique.

b) Diagnostic des bassins versants

- Il est demandé au titulaire de **<u>parcourir à pied les bassins versants ciblés comme problématiques</u>**, accompagné des personnes qui localement ont une bonne connaissance des événements (élus, riverains, agriculteurs), afin de :
  - → relever l'ensemble des caractéristiques du bassin versant : établissement des lignes de crête et des caractéristiques morphologiques du bassin versant (surface, pente, longueur...). La cartographie représentant les bassins devra être vérifiée ;
  - → relever les axes de circulation privilégiés des eaux,
  - → Analyser l'occupation des sols du bassin versant, et appréhender la gestion des sols, les rotations des cultures, les contraintes et potentiels d'exploitation agricole, ;
  - → relever les traces d'érosion ou d'atterrissements,
  - → relever les points singuliers donnant lieu à l'accumulation et l'expansion de l'eau,
  - → de toutes observations pertinentes d'ordre hydrologique (constitution de l'arbre des écoulements) et en qualifiant les éléments participant à l'accélération ou au ralentissement des écoulements (haies, mares, talus, parcelles enherbées, fossés bétonnés, etc.).
  - → la qualification de ces éléments implique au minimum une brève description, des photos et une évaluation « à dire d'expert » de l'efficacité hydraulique de ces éléments.

- Une étude fine des écoulements de chaque bassin versant à risques à l'échelle de la parcelle sera réalisée, de manière à identifier les chemins de l'eau, les éléments paysagers permanents ou temporaires, les éléments topographiques majeurs et mineurs. Les cheminements hydrauliques seront répertoriés.
- Les ouvrages existants de lutte contre le ruissellement, l'érosion ou de rétention des eaux seront étudiés. Leurs caractéristiques techniques, leur date et leur coût de réalisation ainsi que leurs modalités d'entretien seront précisées. En cas d'absence de l'information, celle-ci devra être évaluée par un diagnostic aussi précis que possible.
- Le devenir des eaux pluviales collectées par les voies de communication (routes) sera étudié : ouvrages de franchissement hydraulique routiers, fossés et canalisations (nature de matériaux), dimensionnement, destination des eaux collectées, traitement spécifique…
- La localisation et les caractéristiques des tronçons pouvant engendrer des désordres quantitatifs et qualitatifs seront reportées sur une carte et dans un tableau.
- Les zones inondables, de plus hautes eaux connues et les zones humides seront localisées.

Une synthèse cartographique des investigations de terrain est attendue pour chacune des communes, cette cartographie comprendra :

- Le tracé des bassins versants à risques;
- Une représentation des axes d'écoulement préférentiels ;
- La localisation des ouvrages contraignants observés sur le terrain et leurs principales caractéristiques (typologie, hauteur, diamètre, etc.);
- Une analyse des pratiques culturales adoptées par les exploitants agricoles;
- La localisation des zones vulnérables et des dysfonctionnements ;
- Les éléments paysagers existants faisant déjà obstacle aux écoulements : prairie, haies, fossés, fascines, chemins agricoles en remblai, etc.;
- La localisation des espaces à conserver pour leur valeur écologique ou paysagère contribuant à limiter les phénomènes de crues éclairs ou de coulées de boues;
- La localisation des sites de stockages potentiel
- La cartographie sera réalisée avec fond cadastral et sur ortho-photos, et transmise
    - au format PDF et shp.

Une cartographie spécifique devra être réalisée pour chaque secteur vulnérable étudié.

c) Diagnostic des réseaux

Une synthèse du fonctionnement des réseaux d'eau pluviale et d'assainissement sera établie. Elle présentera notamment pour l'aspect pluvial, les limites de fonctionnement des réseaux des différents secteurs habités, relèvera et analysera les points de dysfonctionnement ou d'incohérence avec le bon écoulement attendu.

Pour pouvoir apprécier les écarts par rapport à un fonctionnement « normal » attendu, il faut fixer les fréquences « acceptables », de dysfonctionnement des réseaux, et d'inondation des secteurs exposés.

Ces fréquences « d'acceptation » varient selon la nature de l'occupation des lieux, de l'exposition des personnes et des équipements et infrastructures impactées.

d) Besoins complémentaires

A la suite des données recueillies et des investigations de terrain, le prestataire sera en mesure d'indiquer les éventuels besoins complémentaires pour la suite de son étude. Des levés topographiques pourront être réalisés pour les besoins des investigations hydrauliques (ouvrages projetés, estimation des capacités hydrauliques des ouvrages existants), le prestataire sera chargé d'élaborer le dossier de consultation des entreprises pour la consultation de cabinets de géomètres.

Le prestataire devra assurer les missions suivantes :

- La rédaction du cahier des charges de consultation pour les prestations topographiques nécessaires à la bonne réalisation de l'étude,
- L'analyse des offres des différents candidats,
- Le suivi de la bonne exécution et la conformité de la prestation.

e) Rendu de la phase 1

A l'issue de la phase 1, un premier rapport est attendu comprenant les éléments suivants :

- → Les cartographies et bases de données synthétisant les investigations de terrain qui devront être transmises au format PDF et SIG;
- → Le diagnostic agronomique et d'occupation du sol des bassins versants ciblés risqués et les cartographiques associées pour la bonne compréhension du document ;
- → Une note synthétisant les dysfonctionnements observés et les zones à préserver.

3.3. Phase 2 : Diagnostic hydrologique et hydraulique

Cette phase vise à :

- ✓ quantifier et à qualifier les ruissellements traversant les zones rurales, périurbaines et urbaines,
- ✓ évaluer les capacités hydrauliques du réseau pluvial,
- ✓ estimer les hauteurs d'eau et largeurs des écoulements dans les talwegs,
- ✓ situer et évaluer les débordements.

a) Etude hydrologique

Après avoir réalisé un état des lieux précis, il est demandé de réaliser un découpage du bassin versant élémentaire selon l'arbre des écoulements.

La taille de chaque sous bassin sera compatible avec l'application de formules simples de type rationnelle permettant une quantification des volumes ruisselés et des débits de pointe à l'exutoire des sous-bassins, pour une pluie annuelle, biennale, quinquennale, décennale et trentennale, (retenir plutôt de travailler avec les relations pluies/débits et débits/durée/fréquence) avec prise en compte des événements les plus pénalisants (orage d'été ou pluie hivernale) en fonction :

- → des phénomènes (coulées boueuses, érosion, etc.),
- → du niveau de protection souhaitée,
- → des caractéristiques des sous bassins (morphologie, occupation du sol, etc.).

Les coefficients moyens de ruissellement seront pondérés en fonction de : type de sol, occupation du sol (cultivé, boisé, en herbe, en voirie ou urbanisé), pente des parcelles et type de pluie.

Les données pluviométriques locales seront acquises auprès de Météo-France pour la station météorologique la plus proche disposant d'un historique de données suffisant. L'acquisition de ces données sera comprise dans la présente offre

Chaque point particulier, relevé lors de la reconnaissance de terrain et susceptible de limiter ou d'augmenter les débits de ruissellement, et les débits de crue du réseau hydrographique en provenance des bassins versants, sera étudié.

b) Etude hydraulique

Une étude hydraulique sera réalisée, sur les tronçons des réseaux d'eaux pluviales en aval. Les impacts éventuels des tronçons d'eaux pluviales et de tout élément pouvant faire barrage aux écoulements seront également étudiés. Le recensement des points de débordements, les secteurs vulnérables et le fonctionnement des ouvrages existants sera réalisé.

Il conviendra bien entendu d'identifier précisément les causes de ces inondations en zones urbaines et une analyse de la propagation de l'inondation.

La modélisation devra être calée avec les données disponibles et recueillies dans le cadre de la phase 1 et sera confrontée à des méthodes traditionnelles.

Le bureau d'études proposera sa méthodologie.

c) Rendu de phase 2

Les résultats seront présentés par sous bassin dans un tableau récapitulant leurs caractéristiques et les résultats obtenus.

Ceux-ci seront comparés et critiqués vis-à-vis des interviews des riverains et de l'enquête de terrain. Il pourra être fait appel à une modélisation mathématique (non systématique) selon la complexité des systèmes hydrologiques à étudier.

Les résultats de l'étude hydraulique prendront la forme d'une cartographie faisant apparaitre les éléments suivants :

• Les écoulements préférentiels et points critiques du réseau hydrographique,
• L'incidence des ouvrages sur les écoulements,
• Une estimation de la quantité débordée

La cartographie a pour objectifs de donner des éléments de choix concernant les aménagements envisageables pour la protection contre les inondations.

Les résultats de la modélisation hydraulique comprendront :

• Les hypothèses de calculs (rugosité, conditions initiales et limites …),
• Les tableaux de résultats : hauteurs et vitesse, et tableau de synthèse des résultats,
• Une analyse et un regard critique sur les résultats : dynamique des écoulements, érosions, transport sédimentaire.

3.4. Phase 3 : Programme d'actions

Objectifs :

A partir des éléments étudiés dans les phases précédentes, des scénarios d'aménagement et des solutions techniques devront être proposées pour apporter des améliorations significatives aux problèmes actuels.

Les secteurs les plus sensibles seront traités en priorité.

L'objectif est de fournir au maître d'ouvrage des propositions d'intervention allant du préventif (en priorité) au curatif permettant une protection efficiente des habitations et secteurs touchés par les ruissellements.

Celles-ci seront :

- hiérarchisées selon des priorités liées aux risques (intensité, durée et fréquence des incidents vis-à-vis de la protection des biens et des personnes, …)
- ordonnées selon les 2 thèmes étudiés (bassin versant, réseau) en distinguant l'investissement initial des frais liés au fonctionnement de certains ouvrages (surveillance, entretien…),
- chiffrées en incluant les études d'approfondissement indispensables (exigences réglementaires et techniques), les frais d'acquisition foncière, l'entretien, les actions de communication et de sensibilisation, les travaux eux-mêmes, les actions indispensables au suivi de l'impact des actions entreprises (instrumentation minimale du bassin versant, acquisition d'indicateurs pertinents pour la réalisation d'un tableau de bord destiné aux maîtres d'ouvrage et aux différents services),
- évaluées économiquement (analyse coût-bénéfice),
- phasées dans le temps, − proposées avec une maîtrise d'ouvrage adaptée

a) Préconisations d'aménagement du bassin versant

Dans un 1er temps, il conviendra de déterminer et de positionner des solutions d'aménagement du territoire par des éléments simples permettant de résoudre efficacement la problématique de l'érosion-ruissellement.

Les propositions (liste ci-dessous non exhaustive) devront couvrir l'ensemble du sous-bassin versant dans une logique amont-aval en distinguant les actions liées à :

- → l'agriculture et destinées à limiter la production des eaux de ruissellement et limiter l'érosion des terres (pratiques culturales, dispositifs enherbés, couverture hivernale des sols, schéma de gestion parcellaire, etc.)
- → à la reconstitution d'éléments fixes du paysage retenant les écoulements fondés sur la nature : haies, bois, bosquets, talus, fascines, etc.
- → à la création d'ouvrages structurants : mares, zones tampons ou de filtration, zones d'expansion des crues, etc.
- → aux recommandations en termes de modifications de documents d'urbanisme (maillage bocager et zones tampons à préserver/restaurer, etc.).

Dans un 2nd temps, il s'agira de proposer là où cela s'avèrera indispensable, des ouvrages hydrauliques de lutte contre les inondations.

Les emplacements seront prédéterminés et localisés sur des cartes au 1/5000 (ou échelle à adapter en fonction du territoire, système de projection Lambert 93, format des fichiers compatible SIG).

Plusieurs solutions pourront être proposées avec notamment leurs avantages, inconvénients, contraintes de réalisation, coûts et bénéfices attendus.
Les communes et propriétaires concernés par chaque action ou travaux proposés devront être identifiés.

Un ordre de priorité de réalisation sera établi.
Sur tous les ouvrages à créer, il est demandé d'élaborer un dossier d'avant-projet sommaire (APS), sur la base du projet retenu avec description et pré-dimensionnement des aménagements, estimation du coût des travaux et des charges éventuelles d'entretien.

b) Préconisations d'aménagement des réseaux d'eaux pluviales

Il est demandé d'établir pour le maître d'ouvrage, les actions (études et travaux) d'éventuelles créations, modifications, extensions ou réhabilitations de réseaux d'assainissement eaux pluviales vis-à-vis de la cohérence d'aménagement des bassins versants, des exigences réglementaires et des objectifs de protection de la ressource et du milieu naturel.

Le déraccordement des eaux pluviales devra être également envisagé avec des propositions listées de ce qui est faisable.

c) Rendu de phase 3

Un document par commune présentant les aménagements par bassin de risques étudié est souhaité

Ce document inclura les éléments suivants :

- Le dossier technique synthétisant les éléments du diagnostic issus de la phase 2. Les caractéristiques techniques des aménagements devront être précisés dans ce document
- Une cartographie précise par bassin de risques présentant l'ensemble des programmes d'actions à transmettre au format PDF; assortie d'une hiérarchisation/phasage des actions.
- Les fiches de présentation générale pour chaque type de proposition (ouvrage/aménagement) afin de faciliter la compréhension à un public non technicien ;
- Les plans de principe des aménagements envisagés à une échelle adaptée à la bonne compréhension de chaque partie de l'ouvrage (transmis au format PDF, DWG),

4. Pilotage de l'étude

4.1. Comité de pilotage

Le pilotage de l'étude sera assuré par la Communauté d'Agglomération Saint-Avold Synergie (CASAS).

Un Comité de Pilotage accompagnera l'ensemble de la démarche, il sera composé à minima

Le Comité de pilotage est composé à minima des personnes suivantes :

- la CASAS,
- les communes intéressées;
- les représentants des partenaires techniques et financiers de l'étude (Agence de l'Eau Rhin-Meuse, DDT, chambre d'agriculture…);
- toute personne que le maître d'ouvrage souhaitera associer.

4.2. Réunions

Une première réunion avec le comité de suivi afin de caler les attentes et répondre aux éventuelles interrogations du prestataire, sera organisée officialisant le lancement de l'étude.

Cette réunion d'orientation et d'organisation permettra au prestataire de présenter sa conception de l'étude, son programme et son calendrier.

Ensuite, une réunion aura lieu à la fin de chaque phase afin de présenter l'avancement de l'étude. Les comptes rendus des réunions seront à la charge du prestataire qui produira :

- dix jours au moins avant la date des réunions, sous format informatique, la mise au point des ordres du jour et notes de synthèse,
- la fourniture de tous les documents nécessaires en format pdf ou word ainsi que le PowerPoint de présentation (à fournir le jour de la réunion).
- la rédaction des comptes rendus dans un délai de dix jours ouvrés suivant chaque réunion, à valider par la CASAS qui en assurera la diffusion.

4.3. Documents à produire

Il devra être produit un rapport de synthèse destiné au grand public qui sera fourni au maître d'ouvrage. Il sera illustré de schémas, croquis, cartes, photos, permettant une compréhension rapide et aisée de la problématique érosion/ruissellement sur le territoire. Il présentera de façon claire, précise et pédagogique la logique de l'étude, le fondement des choix de prévention, la programmation retenue des travaux, les répartitions financières et les nécessités d'entretien des réalisations.

5. Déroulement de l'étude

5.1. Délai

Le prestataire dispose d'un délai maximum de 6 mois (hors délais de validation et de travaux topographiques complémentaires) pour réaliser le programme de lutte contre les coulées d'eaux boueuses à compter de la date de notification. Le calendrier prévisionnel de l'opération pourrait s'établir comme suit :

- Phase 1 : 2 mois
- Phase 2 : 2 mois
- Phase 3 : 2 mois.

Les phases 1 et 2 peuvent être menées simultanément.

Le prestataire devra présenter dans son offre un planning détaillé accompagné d'un paragraphe explicatif qui justifiera l'organisation de la mission.

Le prestataire devra indiquer à quelle date il pense/pourra démarrer l'étude. Aucun délai supplémentaire ne sera accordé.

.

5.2. Mise à disposition de documents existants

Seront mis à disposition :

- le schéma directeur / zonage des eaux pluviales à l'échelle du territoire de la CASAS ;
- les plans des réseaux d'assainissement (en totalité ou en partie) ;
- tous autres documents nécessaires.

Le recueil d'autres documents existants et nécessaires aux études se fera auprès de la Communauté d'Agglomération Saint-Avold Synergie.